

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-058814

(43)Date of publication of application : 06.03.2001

(51)Int.Cl.

C01B 33/26  
B01D 53/34  
B01D 53/68  
B01J 20/16  
B01J 20/30

(21)Application number : 11-236780

(71)Applicant : KOON SANSEI GAS KOTEIKA  
GIJUTSU KENKYU KUMIAI  
AGENCY OF IND SCIENCE &  
TECHNOL

(22)Date of filing : 24.08.1999

(72)Inventor : SHIBAZAKI YASUO  
SUZUKI KENJI  
SUZUKI MASAYA  
FUJITA SATORU  
OGAWA NAOYUKI  
FUKUDA TOMOYUKI  
NAKAYAMA KATSUHIRO

## (54) PRODUCTION OF HYDROGARNET AND REMOVAL OF HIGH- TEMPERATURE ACIDIC WASTE GAS WITH HYDROGARNET

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently produce hydrogarnet in a simple process by carrying out a hydrothermal treatment of a mixture of a silica source with an alumina source and a calcium source.

SOLUTION: Kaolin, silica, amorphous silica, diatomaceous earth, silica sand, quartz, etc., are cited as a silica source. Kaolin, an alumina sol, boehmite, aluminum hydroxide, aluminum oxide, etc., are cited as an alumina source. Quick lime, slaked lime, gypsum, etc., are cited as a calcium source. The raw materials are mixed in a prescribed proportion and water in an adequate amount is subsequently added thereto. The resultant mixture is then subjected to a hydrothermal treatment which is preferably carried out at 130-200° C hydrothermal treating temperature for about 15 h hydrothermal treating time by using, e.g. an autoclave. The resultant hydrogarnet has a high heat-resistant temperature and is capable of efficiently absorbing and fixing an acidic waste gas at a high temperature up to about 1,000° C.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.08.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3082855

[Date of registration]

30.06.2000

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-58814

(P2001-58814A)

(43) 公開日 平成13年3月6日 (2001.3.6)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード <sup>*</sup> (参考)
C 0 1 B 33/26		C 0 1 B 33/26	4 D 0 0 2
B 0 1 D 53/34	Z A B	B 0 1 J 20/16	4 G 0 6 6
53/68		20/30	4 G 0 7 3
B 0 1 J 20/16		B 0 1 D 53/34	Z A B
20/30			1 3 4 A
審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 9 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-236780

(22) 出願日 平成11年8月24日 (1999.8.24)

(71) 出願人 599008333

高温酸性ガス固定化技術研究組合

愛知県名古屋市長瀬区須田町2番56号

(74) 上記1名の代理人 100102004

弁理士 須藤 政彦

(71) 出願人 000001144

工業技術院長

東京都千代田区霞が関1丁目3番1号

(74) 上記1名の復代理人 100102004

弁理士 須藤 政彦 (外1名)

(72) 発明者 芝崎 靖雄

愛知県名古屋市熱田区大宝2丁目4番白鳥

パークハイツ大宝団地第9棟第601号

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイドロガーネットの製造法及びハイドロガーネットによる高温酸性排ガスの除去法

(57) 【要約】

【課題】 ハイドロガーネットの製造法及びハイドロガーネットによる高温酸性排ガスの除去法を提供する。

【解決手段】 シリカ源、アルミナ源、カルシウム源の混合物に水熱処理を施すことを特徴とするハイドロガーネットの製造法、及び該ハイドロガーネットにより焼却炉等から排出される高温酸性排ガスを吸収及び固定化することを特徴とする高温酸性排ガスの除去法。

【効果】 低温、低圧下でハイドロガーネットを効率よく合成することができる。得られたハイドロガーネットは高温酸性ガス固定化剤として約1000℃までの高温で使用可能である。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 シリカ源、アルミナ源、カルシウム源の混合物に水熱処理を施すことを特徴とするハイドロゲネットの製造法。

【請求項2】 アルミナ源、カルシウム源の混合物に水熱処理を施すことを特徴とするハイドロゲネットの製造法。

【請求項3】 シリカ源が、カオリン、シリカ、非晶質シリカ、珪藻土、ケイ砂、石英のいずれか1種以上である、請求項1に記載のハイドロゲネットの製造法。

【請求項4】 アルミナ源が、カオリン、アルミナゾル、ペーマイト、水酸化アルミニウム、酸化アルミニウムのいずれか1種以上である、請求項1又は請求項2に記載のハイドロゲネットの製造法。

【請求項5】 カルシウム源が、消石灰、生石灰、石膏のいずれか1種以上である、請求項1又は請求項2に記載のハイドロゲネットの製造法。

【請求項6】 水熱処理の処理温度が130℃～200℃である、請求項1又は請求項2に記載のハイドロゲネットの製造法。

【請求項7】 請求項1又は請求項2に記載のハイドロゲネットにより焼却炉等から排出される高温酸性排ガスを吸収及び固定化することを特徴とする高温酸性排ガスの除去法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高温酸性排ガス吸収剤に関するものであり、更に詳しくは、シリカ源、アルミナ源、カルシウム源の混合物に水熱処理を施すことにより、低温・低圧下でハイドロゲネットを効率よく製造する方法、及び該ハイドロゲネットにより高温酸性排ガスを効率よく吸収及び固定化して除去する方法に関するものである。本発明の方法により製造されるハイドロゲネットは、例えば、ゴミ焼却炉、溶融炉、窯炉等から発生する酸性排ガスを高温で吸収及び固定化して除去するために好適に使用される。

## 【0002】

【従来の技術】近年、都市ゴミ焼却炉等から排出される酸性排ガスの環境への影響が問題となっている。特に、最近では、都市ゴミの焼却時に生じる酸性排ガスによる環境汚染、ダイオキシンなどの有害物質による健康被害、焼却炉の腐食などが問題となっている。従来、例えば、ゴミ焼却炉等から発生する酸性排ガスを吸収除去して固定化するために使用される酸性排ガス吸収剤は、主に300℃以下の低温で使用されていた。例えば、大型ゴミ焼却炉において、塩化水素などの酸性排ガスを処理する場合は、炉から発生する酸性排ガスの温度を下げてからカセイソーダ液又は石灰乳などの液中を通過させ、排ガスを除去する方法や、消石灰粉末などを排ガスが通る煙道に噴霧して酸性排ガスを吸収除去する方法等が採

用されていた。また、酸性排ガス吸収剤を高温で使用する場合は、ゴミの焼却時に炉の燃焼室に石灰石粉などを噴霧することにより酸性排ガスを除去する方法が採られていた。

【0003】しかし、カセイソーダ液又は石灰乳、あるいは消石灰粉末などによる処理では、処理段階で生成した塩化ナトリウム、塩化カルシウムなどの溶解で生じる塩素イオンによる環境汚染の問題がある。また、酸性排ガスを低温で処理する方法では、ダイオキシンなどの有害物質の生成が促進され、また、酸性排ガス中に含まれるハロゲン化水素やハロゲン元素により、炉の内部や煙道などが腐食される、という問題がある。

【0004】更に、石灰石粉などを使用して高温で酸性排ガスを処理する方法では、800℃以上で石灰石の分解による不安定化、処理段階で生成した塩化カルシウムの分解による塩化水素の再生成などの問題があるため、酸性排ガス吸収剤の使用温度は800℃未満でなければならないという問題がある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】このような状況の中で、本発明者らは、上記従来技術に鑑みて、焼却炉等から排出される高温酸性排ガスを、広い温度範囲で効率よく吸収及び固定化することができるとともに、有害物質の生成、焼却炉等の装置の腐食の問題などを生じしない新しい高温酸性排ガスの吸収及び固定化技術を開発することを目標として鋭意研究を進める過程で、シリカ源、アルミナ源、カルシウム源の混合物に水熱処理を施すことにより得られるハイドロゲネットで高温酸性排ガスを効率よく吸収及び固定化できる可能性を見出し、更に研究を重ねて、本発明を完成するに至った。本発明は、簡単な工程で、新しい高温酸性排ガス吸収剤として利用できるハイドロゲネットを効率よく製造する方法を提供することを目的とするものである。また、本発明は、上記ハイドロゲネットにより高温酸性排ガスを効率よく吸収及び固定化して除去する方法を提供することを目的とするものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するための本発明は、以下の技術的手段から構成される。

(1) シリカ源、アルミナ源、カルシウム源の混合物に水熱処理を施すことを特徴とするハイドロゲネットの製造法。

(2) アルミナ源、カルシウム源の混合物に水熱処理を施すことを特徴とするハイドロゲネットの製造法。

(3) シリカ源が、カオリン、シリカ、非晶質シリカ、珪藻土、ケイ砂、石英のいずれか1種以上である、前記(1)に記載のハイドロゲネットの製造法。

(4) アルミナ源が、カオリン、アルミナゾル、ペーマイト、水酸化アルミニウム、酸化アルミニウムのいずれか1種以上である、前記(1)又は(2)に記載のハイ

ドロガーネットの製造法。

(5) カルシウム源が、消石灰、生石灰、石膏のいずれか1種以上である、前記(1)又は(2)に記載のドロガーネットの製造法。

(6) 水熱処理の処理温度が130℃～200℃である、前記(1)又は(2)に記載のドロガーネットの製造法。

(7) 前記(1)又は(2)に記載のドロガーネットにより焼却炉等から出される高温酸性排ガスを吸収及び固定化することを特徴とする高温酸性排ガスの除去法。

【0007】

【発明の実施の形態】次に、本発明について更に詳細に説明する。本発明は、シリカ源、アルミナ源、カルシウム源の混合物に水熱処理を施すことにより、高温酸性排ガス吸収剤として利用できるドロガーネットを製造することを特徴とするものである。本発明において、シリカ源としては、カオリン、シリカ、非晶質シリカ、珪藻土、ケイ砂、石英等があるが、望ましくはカオリン、非晶質シリカが使用される。アルミナ源としては、カオリン、アルミナゾル、ペーナイト、水酸化アルミニウム、酸化アルミニウム等があるが、望ましくはカオリン、アルミナゾルが使用される。カルシウム源としては、生石灰、消石灰、石膏等があるが、望ましくは生石灰、消石灰が使用される。即ち、シリカ源、アルミナ源、カルシウム源として、それぞれ、上記原料のいずれか1種以上が使用される。

【0008】次に、本発明のドロガーネットの製造法の例を説明する。原料として、例えば、カオリン（望ましくは焼成したカオリン）、アルミナゾル、消石灰が使用される。上記原料をカオリン：アルミナゾル：消石灰＝1モル：1モル：6モルで混合(A)し、例えば、水/A＝12（重量比）の比でAに水を添加する。この場合、水/Aは、他の比、例えば、6～24でも当然問題ない。尚、原料混合比をドロガーネットの組成に合わせた場合に上記モル比となる（以下、同様）。また、原料として、石灰灰、アルミナゾル、消石灰を使用する場合は、例えば、石灰灰中に含まれるSi分と消石灰のモル比をSi：Ca＝1：0.5～1：3.0にして混合する。また、原料として、非晶質シリカ、アルミナゾル、消石灰を使用する場合は、例えば、非晶質シリカ：アルミナゾル：消石灰＝1：3：3（モル比）に混合する。更に、原料として、アルミナゾル、消石灰を使用する場合は、例えば、アルミナゾル：消石灰＝1：3（モル比）に混合する。

【0009】次に、上記混合物に水熱処理を施すが、水熱処理は、例えば、オートクレーブを使用し、水熱温度130～200℃、望ましくは150℃、処理時間15時間で行う。この場合、処理時間は短くも長くもできる。次いで、冷却、開封し、得られた生成物を濾過、乾

燥して、ドロガーネットを得るが、これらの操作は必要に応じて適宜省略することができる。尚、高温・高圧下でドロガーネットを合成する従来のドロガーネットの合成条件は、圧力：1～4 kb、温度：270～745℃であったが、本発明では、圧力：2.9～15.6 b、温度：130～200℃の低温・低圧下で、簡単な工程で、効率よくドロガーネットを製造することができる。本発明の方法は、従来の合成条件より低温・低圧下で、簡単な工程で効率よくドロガーネットを製造することを最大の特徴としている。低温・低圧下でドロガーネットを合成する本発明では、結晶性の低いアルミナ源やシリカ源を出発原料に用いることができる。従来の合成条件より低温・低圧下でドロガーネットを合成する本発明は、結晶性のなるべく低いアルミナ源やシリカ源を出発原料に選ぶことにより、はじめてなし得たものである。

【0010】本発明の方法により製造されるドロガーネットは、従来、焼却炉等から排出される酸性排ガスを吸収及び固定化する酸性ガス固定化剤として有用なドロソーダライトと比べて、より高い耐熱温度を有しており、該ドロガーネットを用いることにより約1000℃までの高温の酸性排ガスを効率よく吸収及び固定化することが可能であり、該ドロガーネットは、高温酸性排ガスを吸収及び固定化するための高温酸性ガス固定化剤として有用である。本発明の方法により製造されるドロガーネットは、従来、酸性ガス固定化剤として有用なドロソーダライトと比べて、塩素固定量が多く、（例えば、800℃での塩素固定量：6.8重量%（ドロソーダライト）、15.6重量%（実施例4のドロガーネット））、高温酸性排ガスを効率よく吸収及び固定化して除去する。

【0011】次に、上記ドロガーネット（高温酸性ガス固定化剤）を利用して、高温酸性ガスを吸収及び固定化する方法について説明する。図1に示す装置11は、高温酸性ガス固定化剤12の特性を実験的に示すためのものである。実際には、この高温酸性ガス固定化剤は、例えば、ゴミ焼却炉等の炉の燃焼室や煙道などに設置され、酸性排ガスを吸収及び固定化するために使用される。また、この装置において、高温酸性ガス固定化剤の使用場所は特に限定されるものではない。

【0012】酸性排ガスとしては、例えば、塩化水素ガス(HCl)、フッ化水素ガス(HF)などが例示される。ここでは、塩化水素ガスの場合について説明するが、他の酸性排ガスについても塩化水素ガスの場合と同様に処理される。

【0013】本方法では、高温酸性ガス固定化剤12は単独で使用してもよく、必要に応じて他の酸性排ガス吸収剤と併用してもよい。

【0014】この高温酸性ガス固定化剤12は、所定粒径に粉碎した粉体の状態や、該粉体を加圧成形した成形

10

20

30

40

50

体の状態で使用することができる。成形体の形状は、球体、円柱、アーモンド形、ハニカム状等適宜のものが採用される。このように、高温酸性ガス固定化剤12は、任意形状に形成できるため、装置の任意の場所に設置して使用することが可能である。

【0015】図1では、石英管13は円筒状に形成されて横方向に配置され、その左右両端は出口用蓋14及び入口用蓋15により密閉されている。所定粒径に粉碎された高温酸性ガス固定化剤12は、石英管13内の中央に配置され、その高温酸性ガス固定化剤12の左右両端にロックウール層16が設けられている。

【0016】加熱装置としての電気炉17は、石英管13の周囲に配設され、石英管13内の高温酸性ガス固定化剤12を80～1250℃の温度域で加熱する。この加熱温度は、高温酸性ガス固定化剤12により酸性排ガスを固定化して効率よく除去するために、300～1000℃の範囲に設定することが望ましい。温度測定装置18は、石英管13内の温度検出部19と、温度記録部20と、一端が温度検出部19に接続され、他端が温度記録部20に接続されたリード線21とを備え、石英管13内の温度を検出して記録する。

【0017】第1ポンベ22は、酸性排ガスとしての塩化水素ガス(HCl)が充填され、上端部の第1バルブ23により塩化水素ガスを放出できるようになっている。第1導入部としての第1導入管24は、一端が第1ポンベ22上端の第1バルブ23に接続され、他端が石英管13の入口用蓋15を貫通して石英管13内に突出し、第1ポンベ22内の塩化水素ガスを石英管13内に供給する。第1流量計25は、第1導入管24に設けられ、第1導入管24中を流れる塩化水素ガスの流量を示すと同時に、流量を調節できるようになっている。

【0018】第2ポンベ26は、窒素ガス(N<sub>2</sub>)が充填され、上端部の第2バルブ27により窒素ガスを放出できるようになっている。第2導入部としての第2導入管28は、一端が第2ポンベ26上端の第2バルブ27に接続され、他端が石英管13の入口用蓋15を貫通して石英管13内に突出し、第2ポンベ26内の窒素ガスを石英管13内に供給する。第2流量計29は、第2導入管28に設けられ、第2導入管28中を流れる窒素ガスの流量を示すと同時に、流量を調節できるようになっている。なお、この窒素ガスは、石英管13内の塩化水素ガスの濃度を調節するために使用される。

【0019】排出部としての排出管30は、一端が石英管13の出口用蓋14から石英管13内に突出し、他端は第1吸収びん31内に挿入され、更に別の排出管30が第2吸収びん32、流量計33及び、ポンプ34を介して大気中へ開放されている。第1吸収びん31には水35が収容され、石英管13から提出される酸性排ガスなどを通過させる。pH測定装置36は、第1吸収びん31内の水35中のpH測定部37と、pH記録部38

と、一端がpH測定部37に接続され、他端がpH記録部38に接続されたリード線39とを備え、第1吸収びん31内の水35のpH値を測定して記録する。なお、第1吸収びん31は第1蓋41により密閉されている。

【0020】第2吸収びん32には水酸化ナトリウム水溶液40が収容され、排出管30から排出される酸性排ガスなどを中和する。そして、石英管13内の反応ガスがこの排出管30を介して大気中に放出される。なお、第2吸収びん32は第2蓋42により密閉されている。

【0021】次に、高温酸性ガス固定化剤12を用いて塩化水素ガスを除去する場合の作用について説明する。塩化水素ガスを固定化して除去する場合、まず石英管13内の中央に所定粒径のハイドロゲネットよりなる高温酸性ガス固定化剤12を配置し、その両端をロックウール層16で固定する。次に、第1ポンベ22に塩化水素ガスを充填するとともに、第2ポンベ26に窒素ガスを充填する。そして、第1吸収びん31に水35を入れるとともに、第2吸収びん32に水酸化ナトリウム水溶液40を入れる。更に、電気炉17を作動させて石英管13内を80～1250℃の温度範囲に上昇させる。

【0022】この状態で、第1ポンベ22の第1バルブ23及び第2ポンベ26の第2バルブ27を開き、第1ポンベ22内の塩化水素ガスを第1導入管24及び第2ポンベ26内の窒素ガスを第2導入管28を介して石英管13内に導入する。石英管13内に導入された塩化水素ガスは、高温酸性ガス固定化剤12と反応し、塩化水素ガス中の塩素は吸収、固定化される。

【0023】反応後のガスは、ポンプ34の吸引動作により、排出管30から第1吸収びん31、第2吸収びん32に導入される。第1吸収びん31内では、水35のpH値がpH測定装置36により測定され、排出管30から排出される酸性排ガスなどによりpH値が低下する。その後、生成ガスが排出管30より大気中へ放出される。なお、この生成ガスは酸性排ガスや有害物質などが除去されている。

【0024】

【実施例】次に、実施例に基づいて本発明を具体的に説明する。以下の実施例は本発明の好適な例を示すものであり、本発明は該実施例により何ら限定されるものではない。

#### 実施例1

原料として、カオリン、アルミナゾル、消石灰を用いた。カオリン0.43g、アルミナゾル(AI<sub>2</sub>O<sub>3</sub>としての含量;20%)0.85g、消石灰(Ca(OH)<sub>2</sub>)0.73gを混合して、全容積14.6mlとなるように水を添加し、オートクレーブ(容積25ml)に入れて、攪拌(50rpm)、150℃-15h保持後、冷却して試料を取り出し、ろ過、乾燥を施し、ハイドロゲネット粉末を得た。得られたハイドロゲネット粉末の粉末X線回折パターンを図2に示す。

## 【0025】実施例2

原料として、石炭灰、消石灰を用いた。石炭灰0.83g、消石灰0.43gを混合し、全容積14.6mlとなるように水を添加し、オートクレーブ（全容積25ml）に入れて、攪拌（50rpm）、200℃-15h保持後、冷却して試料を取り出し、ろ過、乾燥を施し、ハイドロガーネット粉末を得た。ここで使用した石炭灰の化学組成は以下の通りであった。SiO<sub>2</sub>:54wt%、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:22wt%、MgO:1.7wt%、CaO:8.2wt%、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:8.2wt%、Na<sub>2</sub>O:2.6wt%、TiO<sub>2</sub>:1.4wt%、K<sub>2</sub>O:1.6wt%

## 【0026】実施例3

原料として、非晶質シリカ、アルミナゾル、消石灰を用いた。非晶質シリカ0.21g、アルミナゾル（Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>としての含量:20%）1.8g、消石灰0.77gを混合して、全容積14.6mlとなるように水を添加し、オートクレーブ（容積25ml）に入れて、攪拌（50rpm）、200℃-15h保持後、冷却して試料を取り出し、ろ過、乾燥を施し、ハイドロガーネット粉末を得た。

## 【0027】実施例4

原料として、アルミナゾル、消石灰を用いた。アルミナゾル（Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>としての含量:20%）2.2g、消石灰0.96gを混合し、全容積14.6mlとなるように水を添加し、オートクレーブ（容積25ml）に入れて、攪拌（50rpm）、200℃-15h保持後、冷却して試料を取り出し、ろ過、乾燥を施し、ハイドロガーネット粉末を得た。得られたハイドロガーネット粉末の粉末X線回折パターンを図3に示す。

## 【0028】実施例5

## 塩化水素ガスの固定化

（実施例1の方法で作製したハイドロガーネットを使用して実施した。）平均粒径1mmのハイドロガーネット1.0gを石英管13内に充填し、加熱温度を電気炉17により300、700、800、850、900、950℃の各温度に設定した後、塩化水素ガスと窒素ガスとを石英管13内に導入した。塩化水素ガス濃度は1000ppm、ガス流量は500ml/minとし、3時間導入した。各温度におけるハイドロガーネットの塩素固定量を調べた結果、300℃で3.3重量%、700℃で8.8重量%、800℃で12.7重量%、850℃で8.6重量%、900℃で7.3重量%、950℃で7.2重量%であった。上記温度は950℃が最高であるが、これは装置の制約によるものであり、それ以上の温度でも塩素の固定は可能である。実施例2、3で得られるハイドロガーネットの結果もほぼ同様であった。

## 【0029】実施例6

## 塩化水素ガスの固定化

（実施例4の方法で作製したハイドロガーネットを使用

して実施した。）平均粒径1mmのハイドロガーネット1.0gを石英管13内に充填し、加熱温度を電気炉17により800℃に設定した後、塩化水素ガスと窒素ガスの混合ガスを石英管13内に導入した。塩化水素ガス濃度は1000ppm、ガス流量は500ml/minとし、3時間導入した。ハイドロガーネットの塩素固定量を調べた結果15.6重量%であった。

## 【0030】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明は、シリカ源、アルミナ源、カルシウム源の混合物に水熱処理を施すことを特徴とするハイドロガーネットの製造方法、及び該ハイドロガーネットによる高温酸性排ガスの除去方法に係るものであり、本発明により、1）原料としてシリカ源、アルミナ源、カルシウム源を用いて、簡単な工程でハイドロガーネットを製造することができる、2）結晶性の低いアルミナ源やシリカ源を出発原料に選ぶことにより、従来の合成条件より低温、低圧下でハイドロガーネットを合成することができる、3）得られたハイドロガーネットは焼却炉等から排出される高温酸性排ガスを効率よく吸収及び固定化する作用を有しており、高温酸性ガス固定化剤として有用である、4）約1000℃までの高温で使用可能である、等の格別の効果が奏される。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】ハイドロガーネットを高温酸性ガス固定化剤として使用した装置の概略を示す説明図である。

【図2】本発明の実施例1で得られたハイドロガーネット粉末の粉末X線回折パターンを示す。

【図3】本発明の実施例4で得られたハイドロガーネット粉末の粉末X線回折パターンを示す。

## 【符号の説明】

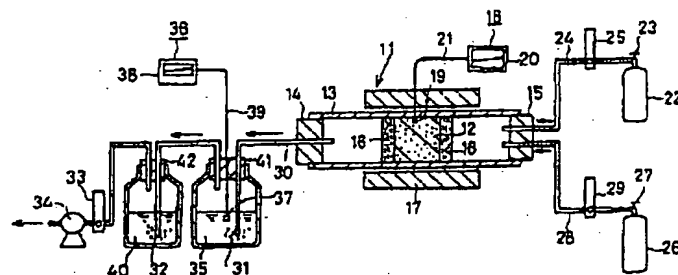
- 11 装置
- 12 ハイドロガーネット（高温酸性ガス固定化剤）
- 13 石英管
- 14 出口用蓋
- 15 入口用蓋
- 16 ロックウール層
- 17 電気炉
- 18 温度測定装置
- 19 温度検出部
- 20 温度記録部
- 21 リード線
- 22 第1ポンペ
- 23 第1バルブ
- 24 第1導入管
- 25 第1流量計
- 26 第2ポンペ
- 27 第2バルブ
- 28 第2導入管
- 29 第2流量計

- 30 排出管  
 31 第1吸収ビン  
 32 第2吸収ビン  
 33 流量計  
 34 ポンプ  
 35 水  
 36 pH測定装置

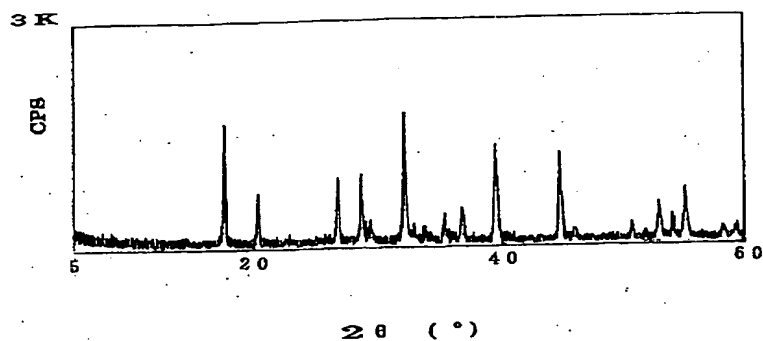
- \* 37 pH測定部  
 38 pH記録部  
 39 リード線  
 40 水酸化ナトリウム水溶液  
 41 第1蓋  
 42 第2蓋

\*

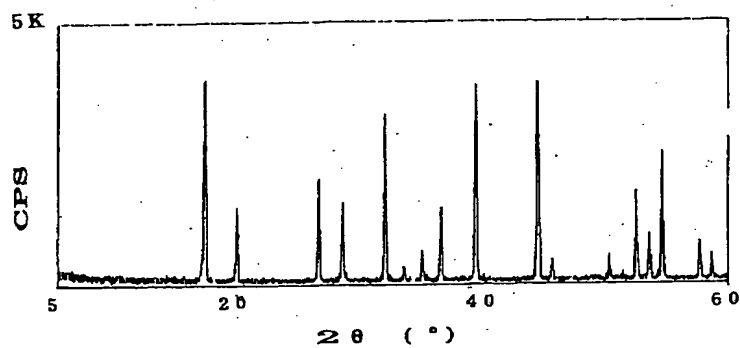
【図1】



【図2】



【図3】





【手続補正書】

【提出日】平成12年5月1日(2000. 5. 1)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 シリカ源、アルミナ源、カルシウム源の混合物に水熱処理を施すことを特徴とするハイドロゲルネットからなる高温酸性ガス固定化剤の製造法。

【請求項2】 アルミナ源、カルシウム源の混合物に水熱処理を施すことを特徴とするハイドロゲルネットからなる高温酸性ガス固定化剤の製造法。

【請求項3】 シリカ源が、カオリン、シリカ、非晶質シリカ、珪藻土、ケイ砂、石英のいずれか1種以上である、請求項1に記載のハイドロゲルネットからなる高温酸性ガス固定化剤の製造法。

【請求項4】 アルミナ源が、カオリン、アルミナゾル、ベーマイト、水酸化アルミニウム、酸化アルミニウムのいずれか1種以上である、請求項1又は請求項2に記載のハイドロゲルネットからなる高温酸性ガス固定化剤の製造法。

【請求項5】 カルシウム源が、消石灰、生石灰、石膏のいずれか1種以上である、請求項1又は請求項2に記載のハイドロゲルネットからなる高温酸性ガス固定化剤の製造法。

【請求項6】 水熱処理の処理温度が130℃～200℃である、請求項1又は請求項2に記載のハイドロゲルネットからなる高温酸性ガス固定化剤の製造法。

【請求項7】 請求項1又は請求項2に記載のハイドロゲルネットからなる高温酸性ガス固定化剤により焼却炉等から排出される高温酸性排ガスを吸収及び固定化することを中心とする高温酸性排ガスの除去法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正内容】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高温酸性排ガス吸収剤に関するものであり、更に詳しくは、シリカ源、アルミナ源、カルシウム源の混合物に水熱処理を施すことにより、低温・低圧下でハイドロゲルネットからなる高温酸性ガス固定化剤を効率よく製造する方法、及び該ハイドロゲルネットにより高温酸性排ガスを効率よく吸収及び固定化して除去する方法に関するものである。本発明の方法により製造される上記ハイドロゲルネットは、例えば、ゴミ焼却炉、溶融炉、窯炉等から発生する酸性排ガスを高温で吸収及び固定化して除去するために好適

に使用される。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正内容】

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このような状況の中で、本発明者らは、上記従来技術に鑑みて、焼却炉等から排出される高温酸性排ガスを、広い温度範囲で効率よく吸収及び固定化することができるとともに、有害物質の生成、焼却炉等の装置の腐食の問題などを生じしない新しい高温酸性排ガスの吸収及び固定化技術を開発することを目標として鋭意研究を進める過程で、シリカ源、アルミナ源、カルシウム源の混合物に水熱処理を施すことにより得られるハイドロゲルネットで高温酸性排ガスを効率よく吸収及び固定化できる可能性を見出し、更に研究を重ねて、本発明を完成するに至った。本発明は、簡単な工程で、新しい高温酸性排ガス吸収剤として利用できるハイドロゲルネット(高温酸性ガス固定化剤)を効率よく製造する方法を提供することを目的とするものである。また、本発明は、上記ハイドロゲルネットにより高温酸性排ガスを効率よく吸収及び固定化して除去する方法を提供することを目的とするものである。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するための本発明は、以下の技術的手段から構成される。

(1) シリカ源、アルミナ源、カルシウム源の混合物に水熱処理を施すことを特徴とするハイドロゲルネットからなる高温酸性ガス固定化剤の製造法。

(2) アルミナ源、カルシウム源の混合物に水熱処理を施すことを特徴とするハイドロゲルネットからなる高温酸性ガス固定化剤の製造法。

(3) シリカ源が、カオリン、シリカ、非晶質シリカ、珪藻土、ケイ砂、石英のいずれか1種以上である、前記(1)に記載のハイドロゲルネットからなる高温酸性ガス固定化剤の製造法。

(4) アルミナ源が、カオリン、アルミナゾル、ベーマイト、水酸化アルミニウム、酸化アルミニウムのいずれか1種以上である、前記(1)又は(2)に記載のハイドロゲルネットからなる高温酸性ガス固定化剤の製造法。

(5) カルシウム源が、消石灰、生石灰、石膏のいずれか1種以上である、前記(1)又は(2)に記載のハイ

ドロガーネットからなる高温酸性ガス固定化剤の製造法。

(6) 水熱処理の処理温度が130℃～200℃である、前記(1)又は(2)に記載のドロガーネットからなる高温酸性ガス固定化剤の製造法。

(7) 前記(1)又は(2)に記載のドロガーネットからなる高温酸性ガス固定化剤により焼却炉等から出される高温酸性排ガスを吸収及び固定化することを特徴とする高温酸性排ガスの除去法。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】次に、本発明のドロガーネットからなる高温酸性ガス固定化剤の製造法の例を説明する。原料として、例えば、カオリン（望ましくは焼成したカオリン）、アルミナゾル、消石灰が使用される。上記原料をカオリン：アルミナゾル：消石灰＝1モル：1モル：6モルで混合（A）し、例えば、水/A＝12（重量比）の比でAに水を添加する。この場合、水/Aは、他の比、例えば、6～24でも当然問題ない。尚、原料混合比をドロガーネットの組成に合わせた場合に上記モル比となる（以下、同様）。また、原料として、石炭灰、アルミナゾル、消石灰を使用する場合は、例えば、石炭灰中に含まれるSi分と消石灰のモル比をSi：Ca＝1：0.5～1：3.0にして混合する。また、原料として、非晶質シリカ、アルミナゾル、消石灰を使用する場合は、例えば、非晶質シリカ：アルミナゾル：消石灰＝1：3：3（モル比）に混合する。更に、原料として、アルミナゾル、消石灰を使用する場合は、例えば、アルミナゾル：消石灰＝1：3（モル比）に混合する。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

\*【0010】本発明の方法により製造される上記ドロガーネットは、従来、焼却炉等から排出される酸性排ガスを吸収及び固定化する酸性ガス固定化剤として有用なドロソーダライトと比べて、より高い耐熱温度を有しており、該ドロガーネットを用いることにより約1000℃までの高温の酸性排ガスを効率よく吸収及び固定化することが可能であり、該ドロガーネットは、高温酸性排ガスを吸収及び固定化するための高温酸性ガス固定化剤として有用である。本発明の方法により製造される上記ドロガーネットは、従来、酸性ガス固定化剤として有用なドロソーダライトと比べて、塩素固定量が多く、（例えば、800℃での塩素固定量：6.8重量%（ドロソーダライト）、15.6重量%（実施例4のドロガーネット））、高温酸性排ガスを効率よく吸収及び固定化して除去する。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正内容】

【0030】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明は、シリカ源、アルミナ源、カルシウム源の混合物に水熱処理を施すことを特徴とするドロガーネットからなる高温酸性ガス固定化剤の製造方法、及び該ドロガーネットによる高温酸性排ガスの除去方法に係るものであり、本発明により、1)原料としてシリカ源、アルミナ源、カルシウム源を用いて、簡単な工程でドロガーネット（高温酸性ガス固定化剤）を製造することができる、

2)結晶性の低いアルミナ源やシリカ源を出発原料に選ぶことにより、従来の合成条件より低温、低圧下で上記ドロガーネットを合成することができる、3)得られた上記ドロガーネットは焼却炉等から排出される高温酸性排ガスを効率よく吸収及び固定化する作用を有しており、高温酸性ガス固定化剤として有用である、

4)約1000℃までの高温で使用可能である、等の格別の効果が奏される。

\*

フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 憲司  
愛知県丹羽郡大口町大字余野字水瀬259番地

(72)発明者 鈴木 正哉  
岐阜県多治見市松阪町4丁目8番地212号  
荒井方

(72)発明者 藤田 悟  
岐阜県羽島郡岐南町伏屋3-249-203

(72)発明者 小川 尚之  
愛知県名古屋市中区比良2-213

(72)発明者 福田 友幸  
岐阜県多治見市京町4-115 明和寮

(72)発明者 中山 勝洋  
岐阜県大垣市昼飯町95 東畑住宅102号

Fターム(参考) 4D002 AA19 AA23 AB01 AC04 BA03  
CA07 DA47 GA02 GA03 GB03  
4G066 AA17A AA20A AA22A AA43A  
AA47A AA66A AA66B AA70A  
BA31 CA07 CA31 DA02 FA20  
FA34  
4G073 BA11 BA57 BA63 BD03 BD06  
CE09 CM09 FB01 FB02 FB09  
FB10 FB14 FB16 FB17 FB21  
FB23 FB24 FC03 UA06 UB47